

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)Date of mailing (day/month/year)  
01 February 2001 (01.02.01)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

STADLER, Heinz  
Weikersheimer Str. 17  
70435 Stuttgart  
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 01 February 2001 (01.02.01)	
Applicant's or agent's file reference HS-P70-PCT/EP	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
International application No. PCT/EP00/04553	International filing date (day/month/year) 20 May 2000 (20.05.00)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

the applicant     the inventor     the agent     the common representative

Name and Address RICHARD HIRSCHMANN GMBH & CO. Stuttgarter Str. 45-51 72654 Neckartenzlingen Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

the person     the name     the address     the nationality     the residence

Name and Address HIRSCHMANN ELECTRONICS GMBH & CO. KG	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

## 3. Further observations, if necessary:

## 4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer  Peggy Steunenberg  Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)

Date of mailing (day/month/year)

20 February 2001 (20.02.01)

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

International application No.

PCT/EP00/04553

Applicant's or agent's file reference

HS-P70-PCT/EP

International filing date (day/month/year)

20 May 2000 (20.05.00)

Priority date (day/month/year)

25 June 1999 (25.06.99)

Applicant

SAUTTER, Wolfgang et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

 in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

11 January 2001 (11.01.01)

 in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

---

2. The election  was was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Olivia TEFY

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (US)

10/01824 II  
**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
 GEBIET DES PATENTWESENS**

REC'D 10 SEP 2001

**PCT**

WIPO PCT

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts HS-P70-PCT/EP	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
--	--------------------------	---

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04553	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 20/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 25/06/1999
--	---	---

Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04B7/00
---

Anmelder HIRSCHMANN ELECTRONICS GMBH & CO. KG
--

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
<input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 11 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts
II <input type="checkbox"/> Priorität
III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen
VII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 11/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 06.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Kolbe, W Tel. Nr. +49 89 2399 8479



THIS PAGE BLANK USE ...

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04553

## I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten:**

8 ursprüngliche Fassung

1-7 eingegangen am 12/07/2001 mit Schreiben vom 10/07/2001

## Patentansprüche, Nr.:

1-18 eingegangen am 12/07/2001 mit Schreiben vom 10/07/2001

## Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

**THIS PAGE BLANK (see reverse)**

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04553

## 4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

Beschreibung, Seiten:  
 Ansprüche, Nr.: 19-20  
 Zeichnungen, Blatt:

## 5. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*  
**siehe Beiblatt**

## 6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## **V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

### 1. Feststellung

Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-18

Nein: Ansprüche

Erforderliche Tätigkeit (ET) Ja: Ansprüche 1-18

Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) Ja: Ansprüche 1-18

Nein: Ansprüche

### 2. Unterlagen und Erklärungen

**siehe Beiblatt**

## **VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Zu Punkt I**

**Grundlage des Berichts**

1. Die Beschreibung Seiten 1 bis 4 geht in wesentlichen Teilen über den Inhalt der ursprünglich eingereichten Anmeldung hinaus (Artikel 34(2)(b)), da nicht nur der Stand der Technik umrissen wurde, sondern auch die Vorteile der Erfindung im bezug auf den Stand der Technik hinzugefügt wurden.
2. Im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 geht das Merkmal, daß die horizontalen und/oder vertikalen Bildsynchrosignale zur Steuerung der Zeitsynchronisation genutzt werden, über den Inhalt der ursprünglichen Anmeldung hinaus (Artikel 34(2)(b)), da ursprünglich lediglich offenbart wird, daß synchronisierbare Signale, wie etwa Zeilensynchronsignale beim Fernsehsignal, die Synchronisation erleichtern.
3. Dieser Bericht berücksichtigt die unter den Punkten 1 und 2 angeführten Änderungen nach Regel 70 c) PCT nicht.

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltung zur Durchführung dieses Verfahrens zum mobilen Diversityempfang von Funksignalen bei dem mehrere empfangene Signale zeitlich synchronisiert und entsprechend ihrer Qualität gewichtet kombiniert werden.
2. Ein derartiges Verfahren ist aus der Druckschrift DE 19708996 bekannt.
3. Problem: Die zeitliche Synchronisation von Fernsehsignalen vor deren Kombination ist auch bei großen zeitlichen Unterschieden der empfangenen Signale zu gewährleisten.
4. Lösung: Für die Zeitsynchronisation werden die Synchronisierimpulse in den

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fernsehsignalen genutzt.

Diese Lösung, die eine einfache zuverlässige Zeitsynchronisation der Fernsehsignale ermöglicht, wird durch keines der verfügbaren Dokumente des Standes der Technik offenbart oder nahegelegt.

**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Die in der Beschreibung angeführten Dokumente D1 bis D4 sind nicht definiert.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Neue Beschreibungseinleitung

### Verfahren zum mobilen Empfang von Fernsehsignalen und Schaltungsanord-

#### 5      nung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Schaltungsanordnung zur Durchführung dieses Verfahrens.

- 10      Die Bildung eines dem Empfänger zugeführten Ausgangssignals durch Summierung von nach Qualitätskriterien gewichteter Eingangssignale ist bereits aus den Druckschriften US 5,528,581, DE 38 33 709 A1, DE 197 08 996 A1 und US 5,465,271 bekannt.
- 15      Im Vergleich zu anderen Verfahren zum Mehrwege-Empfang, wie sie aus der DE 39 26 336 A1, DE 196 36 125 A1 und DE 197 39 898 A1 bekannt sind, bei denen zu jedem Zeitpunkt nur die Nutzung eines (des besten) Einzelsignals ermöglicht und damit das dem Empfänger zugeführte Ausgangssignal höchstens so gut ist wie das beste Eingangssignal, ist durch die Addition gewichteter Eingangssignale eine
- 20      Verbesserung gegenüber dem besten Eingangssignal erzielbar.

Dieser Vorteil ist allerdings nur dann zu erreichen, wenn die durch unterschiedliche Ausbreitungswege in aller Regel hervorgerufenen Laufzeitdifferenzen der empfangenen Fernsehsignale vor deren Addition ermittelt und ausgeglichen werden. Ohne eine solche Kompensation, wie dies bei dem in der US-Patentschrift 5,528,581 beschriebenen Diversity-Übertragungssystem der Fall ist, wird die gewonnene Nutzinformation nicht verbessert sondern verschlechtert.

- 25      In aller Regel tritt auf unterschiedlichen Ausbreitungs wegen eines Signals eine Wegdifferenz und damit eine Laufzeitdifferenz der empfangenen Signale auf. Durch eine Summierung dieser Empfangssignale wird die gewonnene Nutzinformation nicht

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

verbessert, sonder verschlechtert. Es ist daher erforderlich, vor der Addition die Laufzeitdifferenzen zu ermitteln und auszugleichen.

Bei der Druckschrift D1 wird kein Laufzeitausgleich durchgeführt.

5

Bei dem aus der Druckschrift D2 bekannten Diversity-Verfahren wird zum Ausgleich der Laufzeitdifferenzen zunächst die jeweilige Phase der HF-Trägerschwingungen der verschiedenen Empfangssignale ermittelt und dann eine Phasenkorrektur vorgenommen.

10 Anstelle der Phasen der HF-Signale können auch diejenigen der zugehörigen ZF-Signale ermittelt und damit Verzögerungskorrekturschaltungen gesteuert werden, wie dies bei dem Diversity-Verfahren gemäß der Druckschrift D3 der Fall ist. Die Phasensynchronisation hat jedoch den für einen praktischen Einsatz schwerwiegenden Nachteil, dass die ermittelten Phasendifferenzen der HF-(ZF-)Signale immer

15 im Bereich zwischen 0 und  $2\pi$  liegen. Eine Phasenverschiebung von  $2\pi$  entspricht einer Zeitverschiebung um die Periodendauer T der entsprechenden Trägerschwingung. Treten zwischen den Empfangssignalen größere zeitliche Verschiebungen als die Periodendauer T auf, so werden diese nicht mehr korrekt ausgeglichen und eine Addition führt zu keiner Qualitätsverbesserung. Dieses auch mit „PCD“ (Phase

20 Controlled Diversity) bezeichnete Verfahren würde z.B. bei einer Empfangsfrequenz von 855 MHz nur einen Ausgleich von Umwegen bis zu 0,35 m erlauben. Bei Benutzung des PCD beim heutigen Fernsehen würden also bereits bei sehr kleinen Wegdifferenzen nicht zusammengehörige Bildinhalte addiert werden und damit eine falsche Bildwiedergabe verursachen.

25 Eine Synchronisation der einzelnen Empfangssignale ist nur dann korrekt möglich, wenn die übertragene Nutzinformation selbst zur Steuerung der Synchronisation verwendet wird. In der Druckschrift D4 wird ein digitales Kommunikationssystem beschrieben, bei welchem digitale Nachrichtenbits übertragen werden. Dabei ist die digitale Nachricht in „frames“ und „slots“ organisiert, welche eine „preamble“ enthalten. Dies ist eine spezielle Bitfolge, die dem Empfänger bekannt ist. Dadurch kann

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

der Empfänger die empfangenen Daten mit der ihm vorbekannten Datenfolge vergleichen und entsprechend die einzelnen Empfangssignale zueinander verschieben.

Diese bekannte Synchronisierungsart ist bei der Übertragung analoger Fernsehsignale  
5 nicht anwendbar, da diese keine „frames“, „slots“ und „preambles“ aufweisen.  
Außerdem sind bei diesem bekannten Kommunikationssystem die „preambles“ der  
Eingangssignale nur dann in ausreichendem Maße dekodier- und im Empfänger aus-  
wertbar, wenn die Eingangssignale ungestört und rauscharm sind. Bei schwachen  
Empfangssignalen, wie sie in der Praxis häufig vorkommen, ist dies jedoch nicht der  
10 Fall, so dass diese Art der Synchronisation nicht für ein Verfahren der eingangs ge-  
nannten Art geeignet ist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum mobilen Empfang von Fern-  
15 sehignalen bereitzustellen, bei dem der Empfang auch bei Mehrwege-Ausbreitung,  
unabhängig von der Länge der Umwege und damit der Größe der Laufzeitdifferenzen  
sowie in Gebieten mit geringem Empfangspegeln ermöglicht bzw. weiter verbessert  
ist.

20 Diese Aufgabe ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Bei diesem Verfahren mit „Zeitsynchronisation“ wird die Laufzeitdifferenz der Emp-  
fangssignale anhand der enthaltenen Nutzinformation ermittelt, und nicht anhand der  
Phasenlage des Trägersignals. Durch die Nutzung deterministischer Signalanteile,  
25 nämlich der horizontalen und/oder vertikalen Bildsynchronisierimpulse des Fern-  
sehsignals ist dies auf besonders einfache Weise durchführbar. Die Nutzsignale wer-  
den dann soweit gegeneinander verzögert, dass diese vorbekannten Signalanteile auf-  
einander fallen. Die Grenze des Laufzeitausgleiches liegt nun nicht mehr bei der Pe-  
riodendauer T des Trägersignals sondern hängt nur noch von der Art der enthaltenen  
30 deterministischen Signalanteile (z.B. deren Abstand) und dem zur Verfügung stehenden Speicher ab.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Damit ist der Vorteil erreicht, dass zu jedem Zeitpunkt und praktisch unabhängig von der Größe der Signalumwege und damit des durchfahrenen Geländes an allen n Eingangssignalen die gleiche Nutzinformation für die Gewichtung und Summierung zur Verfügung steht.

- 5 Die Nutzung des in einem übertragenen Fernsehignal enthaltenen vertikalen und horizontalen Bildsynchronisierimpulses zur Steuerung des Laufzeitausgleiches hat den weiteren, für die praktische Anwendbarkeit wichtigen Vorteil, dass auf Grund der sicheren Dekodierbarkeit der Bildsynchronisierimpulse auch bei sehr schwachen Empfangssignalen der erforderliche Laufzeitausgleich selbst bei schlechten Empfangsverhältnissen durchführbar ist. Damit ist auch unter solch schwierigen Bedingungen, wie sie in der Praxis häufig vorkommen, eine konstruktive gewichtete Addition ermöglicht, die entscheidend zur Verbesserung der Empfangsqualität des Fernsehbildes führt.
- 10
- 15 Die Erfindung betrifft den mobilen Empfang von Fernsehsignalen. Dabei werden neben dem Bildinhalt auch Daten wie z.B. Teletext übertragen. Es wäre denkbar, diese Daten zu dekodieren und ähnlich wie in der Druckschrift D4 die „frame/slot-preamble“ zur Steuerung der Synchronisation zu verwenden. Dies hätte aber den entscheidenden Nachteil, dass eine Dekodierung der mit übertragenen digitalen Informationen (wie Teletext) erst bei sehr guten Empfangsverhältnissen möglich ist. Für diesen Fall ist aber auch eine gewichtete Addition nicht mehr notwendig, da dann die Empfangsqualität ohnehin gut ist.
- 20
- 25 In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens gemäß dem Anspruch 1 angegeben.

- Bei einem Verfahren gemäß Anspruch 2 ist für die Bewertung der n Eingangssignale ein Zeitraum und damit eine bestimmte Datenmenge vorgebbar. Damit ist ein den 30 Gegebenheiten des Einzelfalls anpassbarer günstiger Kompromiss zwischen der erzielbaren Schnelligkeit des Verfahrens und einer ausreichenden Bewertungssicherheit möglich.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Eine Verzögerung der Eingangssignale nach Anspruch 3 stellt sicher, dass beim erfindungsgemäßen Verfahren auch dann eine korrekte Gewichtung der Signale vorgenommen wird, wenn sich das Ergebnis der Bewertung nach dem Bewertungszeitraum ändert.

5 Eine einfache Realisierung dieser Verzögerung ist z.B. durch sogenannte FIFO-(First-In-First-Out)-Speicher erreichbar (Anspruch 4).

Die Signalverarbeitung, also Synchronisation, Signalbewertung und -gewichtung, Speicherung, Multiplikation und Summation, ist besonders einfach und effektiv realisierbar, wenn die Eingangssignale gemäß Anspruch 5 Digitalsignale sind.

In Anspruch 6 ist die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei dem häufigsten praktischen Fall des Mehrwege-Empfangs in Fahrzeugen angegeben, bei dem die Ausgangssignale der Tuner die Eingangssignale für die nachfolgende Signalverarbeitungseinheit bilden.

In den Ansprüchen 7 und 8 sind zwei Alternativen für die Bereitstellung digitaler Eingangssignale bei einer Mehrantennen-Empfangsanlage angegeben.

20 Durch eine Bewertung unterschiedlicher Signalanteile jedes Eingangssignals, z.B. gemäß Anspruch 9 des Luminanz- und des Chrominanzanteils, kann das jeweils beste Helligkeits- und Farbsignal der verschiedenen Eingangssignale zur gewichteten Summierung verwendet werden.  
Die Trennung von Luminanz- und Chrominanzsignal ermöglicht es, dass beide Signale unabhängig voneinander bewertet, also jeweils optimale Kriterien zur Bewertung und Gewichtung dieser Signalanteile benutzt und damit die Qualität des Ausgangssignals, in dem das optimale Luminanz- und Chrominanzsignal wieder normgerecht zusammengefügt sind, weiter verbessert werden können.

25 30 Beispiele für Kriterien zur Bewertung von Farbfernsehsignalen sind in den Ansprüchen 10 bis 12 angeführt.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Deterministische Signalanteile, z.B. die horizontale und vertikale Synchroninformation sowie der Farbhilfsträger im heutigen Farbfernsehbild, sind vorbestimmte, stets vorhandene und vorgeschriebene Signalbestandteile.

5 Fehlen die deterministischen Signalanteile oder sind sie so gering, dass sie nicht erkannt werden, so wird bei Verfahren gemäß den vorgenannten Ansprüchen in vorteilhafter Weise das zugehörige Eingangssignal nicht bewertet und auch nicht zur Gewichtung weitergeleitet.

10 In Anspruch 13 ist eine vorteilhafte Möglichkeit der Ermittlung der Gewichtungsfaktoren angegeben. Dabei werden gleichzeitig alle zu bewertenden Eingangssignale mit dem am besten beurteilten Eingangssignal verglichen.

15 Eine besonders einfache und kostengünstige Bewertung der Eingangssignale ist nach Anspruch 14 dadurch erreicht, dass solche Eingangssignale, die im Vergleich zu dem am besten beurteilten Eingangssignal einen vorgegebenen Schwellwert unterschreiten und keinen positiven Beitrag für das Ausgangssignal liefern, mit dem Faktor Null gewichtet werden.

20 Eine weitere vorteilhafte Anwendungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht gemäß Anspruch 15 darin, zusätzlich zu einem ersten Block von n Eingangssignalen (z.B. Bildsignalen) wenigstens einen weiteren Block von m Eingangssignalen (z.B. Tonsignalen) in der beschriebenen Weise auszuwerten, um deren Qualität ebenfalls gegenüber dem besten Einzelsignal zu verbessern.

25 Für den Fall kurzzeitiger Störungen des Empfangs, während der die Qualität aller Eingangssignale unbrauchbar ist, wird nach Anspruch 16 vorgeschlagen, die Ausgangssignale nach der gewichteten Summation zwischenzuspeichern und während der Speicherzeit die vorher empfangenen ungestörten Signale zu übertragen. Auf diese einfache Weise ist ohne großen Aufwand vermieden, dass während solcher 30 Störungen gar kein Signal zum Wiedergabeteil des Empfängers, z.B. einem Monitor, gelangt.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens nach Anspruch 17 werden Eingangssignale, die keinen Beitrag zur Verbesserung des Ausgangssignals liefern, nicht einfach sehr gering oder mit Null gewichtet, sondern auf einen anderen Frequenzbereich mit gleicher Nutzinformation, also beispielsweise 5 einen anderen Fernsehkanal mit gleichem Programm aber besserer Qualität abgestimmt (Frequenzdiversity).

In Anspruch 19 ist eine Schaltungsanordnung beschrieben, mit der eine einfache Durchführung der in den vorangegangenen Ansprüchen beschriebenen Verfahren 10 möglich ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 5 Patentansprüche

1. Verfahren zum mobilen Empfang von Fernsehsignalen, bei dem aus n unterschiedlichen Eingangssignalen ( $S_1 \dots S_5$ ) ein Ausgangssignal ( $S_A$ ) abgeleitet und dem Wiedergabeteil eines Empfängers zugeführt wird, wobei die n Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) gewichtet werden, das Ausgangssignal ( $S_A$ ) durch Summation der gewichteten Eingangssignale gebildet wird und zur Bestimmung der adaptiv ermittelten Gewichtungsfaktoren die Qualität jedes der n Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) anhand wenigstens eines vorgegebenen Kriteriums bewertet wird,  
dadurch gekennzeichnet, dass die n Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) vor ihrer Bewertung Gewichtung und Summation zeitsynchronisiert werden und die in den Eingangssignalen ( $S_1 \dots S_5$ ) enthaltenen horizontalen und/oder vertikalen Bildsynchrosignale zur Steuerung der Zeitsynchronisation genutzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bewertung der Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) ein vorgebbarer Zeitraum vorgesehen ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) vor der adaptiven Summation so lange verzögert werden, bis die zugehörigen Gewichtungsfaktoren ermittelt sind.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verzögerung ein FIFO-Speicher (11) verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) Digitalsignale sind.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) mit einer eigenen Antenne (5) und einem eigenen Tuner (6) empfangen wird.
- 5 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass bereits die mit den Antennen (5) empfangenen Hochfrequenz-Signale digital moduliert sind.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Fernsehsignale analog sind und durch den Tunern (6) nachgeschaltete Video-Decoder (7) digitale Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) mit Luminanz- und Chrominanz-Anteil erzeugt werden.
- 10 9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Luminanz- und Chrominanz-Anteil jedes Eingangssignals ( $S_1 \dots S_5$ ) unabhängig voneinander bewertet, gewichtet, summiert und anschließend normgemäß wieder zusammengefügt werden.
- 15 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Kriterium für die Bewertung der Qualität der Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) wahlweise die Größe des Rauschpegels, des Signal-Rauschabstandes des Signalpegels oder das Auftreten von Störungen verwendet wird.
- 20 11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Kriterium für die Bewertung der Qualität der Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) das Vorhandensein deterministischer Signalanteile herangezogen wird.
- 25 12. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Kriterium für die Bewertung der Qualität der Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) eine Kombination von Kriterien gemäß den Ansprüchen 10 und 11 verwendet wird.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) entsprechend ihrer Bewertung im Vergleich zu dem am besten bewerteten Eingangssignal gewichtet werden.
- 5 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ), deren Bewertung im Vergleich zu dem am besten gewerteten Eingangssignal einen vorgebbaren Schwellwert unterschreitet, mit dem Faktor Null gewichtet werden.
- 10 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zu den  $n$  Eingangssignalen ( $S_1 \dots S_5$ ) eines bestimmten Inhalts (Bildsignale) wenigstens  $m$  weitere Eingangssignale eines anderen Inhalts (Tonsignale) bewertet, gewichtet und summiert werden.
- 15 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass nach der gewichteten Summation die Ausgangssignale ( $S_A$ ) zwischengespeichert und während kurzzeitiger Störungen die vorher empfangenen ungestörten Signale übertragen werden.
- 20 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass Empfangspfade, deren Eingangssignal ( $S_1 \dots S_5$ ) keinen Beitrag zur Verbesserung des Ausgangssignals liefern, auf andere Frequenzbereiche mit gleicher Nutzinformation aber besserer Qualität eingestellt werden.
- 25 18. Schaltung zur Durchführung eines der Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 17, gekennzeichnet durch eine Synchronisationseinheit (3) zur Zeitsynchronisation der  $n$  bzw.  $m$  digitalen Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ), bestehend aus je einem FIFO-Speicher (8) für jedes Signal, einem Taktgenerator (9) und einem Synchronisations-Steuergerät (10), sowie durch eine Signalaufbereitungseinheit (4) in der jedes der synchronisierten Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) zum einen über eine Signalgewertungsschaltung (12) sowie eine nachfolgende Einrichtung (13) zur Bildung
- 30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

- 4 -

der Gewichtsfaktoren und zum anderen über einen weiteren FIFO-Speicher (11), dessen Speichertiefe der Zeitdauer der Signalbewertung und Gewichtsfaktorenbildung entspricht, einer Multiplizier- und Summriereinrichtung (14) zugeführt ist, die ausgangsseitig mit dem Wiedergabeteil eines Empfängers verbunden ist.

THIS PAGE BLANK (USF-1)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. Januar 2001 (04.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/01598 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H04B 7/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/04553

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Mai 2000 (20.05.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
199 29 284.1 25. Juni 1999 (25.06.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **RICHARD HIRSCHMANN GMBH & CO.** [DE/DE]; Stuttgarter Str. 45-51, 72654 Neckartenzlingen (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SAUTTER, Wolfgang**

(74) Anwalt: **STADLER, Heinz**; Weikersheimer Str. 17, 70435 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

**Veröffentlicht:**  
— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

Zur Erklärung der Zweiibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: MOBILE RECEPTION METHOD FOR RECEIVING RADIO BROADCAST SIGNALS AND A CIRCUIT FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM MOBILEN EMPFANG VON RUNDFUNKSIGNALEN UND SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

(57) Abstract: The invention relates to a mobile reception method for receiving radio broadcast signals, especially television signals, during which an output signal ( $S_A$ ) is derived from  $n$  different input signals ( $S_1 \dots S_n$ ) and is reproduced in a receiver. According to the invention, the  $n$  input signals ( $S_1 \dots S_n$ ) are weighted and the output signal ( $S_A$ ) is formed by summing the weighted input signals, whereby the quality of each of the  $n$  input signals ( $S_1 \dots S_n$ ) is assessed using at least one predetermined criterion in order to determine the adaptively established weighting factors. As a result, the output signal ( $S_A$ ) fed to an affiliated receiver is, in the worst case (when namely all remaining input signals are weighted with zero, i.e. are so bad that they do not contribute at all to the improvement of the output signal), only as good as the best individual signal. For the most part, the adaptively weighted summation results in a significant improvement, for example, of the television reception in vehicles or makes this possible in areas with multipath reception and/or weak coverage. The invention also relates to advantageous embodiments of said method and to a circuit for carrying out the same.

**A2**  
**WO 01/01598**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum mobilen Empfang von Rundfunksignalen, insbesondere von Fernsehsignalen, bei dem aus  $n$  unterschiedlichen Eingangssignalen ( $S_1 \dots S_n$ ) ein Ausgangssignal ( $S_A$ ) abgeleitet und in einem Empfänger wiedergegeben wird, ist vorgesehen, die  $n$  Eingangssignale ( $S_1 \dots S_n$ ) zu gewichten und das Ausgangssignal ( $S_A$ ) durch Summation der gewichteten Eingangssignale zu bilden, wobei zur Bestimmung der adaptiv ermittelten Gewichtungsfaktoren die Qualität jedes der  $n$  Eingangssignale ( $S_1 \dots S_n$ ) anhand wenigstens eines vorgebaren Kriteriums bewertet wird. Dadurch ist das einem angeschlossenen Empfänger zugeführte Ausgangssignal ( $S_A$ ) lediglich im schlechtesten Fall (wenn nämlich alle übrigen Eingangssignale mit Null gewichtet werden, also so schlecht sind, daß sie keinen Beitrag zur Verbesserung des Ausgangssignals liefern) nur so gut wie das beste Einzelsignal. Zumeist ergibt jedoch die adaptiv gewichtete Summation eine wesentliche Verbesserung z.B. des Fernsehempfangs in Fahrzeugen oder macht diesen in Gebieten mit Mehrwege-Empfang und/oder schwacher Versorgung überhaupt erst möglich. Vor teilhafte Ausgestaltungen des genannten Verfahrens sowie eine Schaltung zu dessen Durchführung sind angegeben.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5    **Verfahren zum mobilen Empfang von Rundfunksignalen und Schaltungsan-**  
**ordnung zur Durchführung des Verfahrens**

10    Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie  
eine Schaltungsanordnung zur Durchführung dieses Verfahrens.

15    Ein derartiges Verfahren zum Mehrwege-Empfang von Fernsehsignalen ist bereits  
aus der DE 197 39 898 A1 bekannt. Die Signale gelangen dabei auf mehreren Aus-  
breitungswegen, nämlich direkten Verbindungen und durch Reflexionen verursachten  
Umwegen, von einem oder mehreren Sendern gleichen Programms zu n Empfangs-  
20    antennen eines mobilen, z.B. in einem Kraftfahrzeug vorgesehenen Fernsehemp-  
fangssystems. Die Signale werden n Zwischenspeichern zugeführt, während vorgeb-  
barer Zeitabschnitte gespeichert und dabei auf Qualität geprüft. Diese wird für alle  
Signale gleichzeitig (parallel) abgefragt und nur der Speicher mit dem besten Signal  
wird ausgelesen.

25    Weiterhin ist z.B. aus den deutschen Offenlegungsschriften DE 39 26 336 A1 und  
DE 196 36 125 A1 ein Verfahren bekannt, bei dem die Qualität der von den Anten-  
nen gelieferten Empfangssignale durch Umschalter nacheinander (seriell) abgefragt  
wird. Auch hier wird das Einzelsignal mit der besten Qualität an den Empfänger  
weitergeleitet.

30    Beide bekannten Verfahren benutzen also das gleiche Prinzip der Selektion, das zu  
jedem Zeitpunkt nur die Nutzung eines (des besten) Einzelsignals ermöglicht. Das  
selektierte und dem Empfänger zugeführte Ausgangssignal ist damit höchstens so gut  
wie das beste der Eingangssignale.

Die mit den bekannten Einrichtungen erreichbare Qualität des Ausgangssignals ist jedoch in der Praxis, insbesondere für den mobilen Fernsehempfang, häufig nicht ausreichend.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum mobilen Empfang von Rundfunksignalen und insbesondere von Fernsehsignalen zu schaffen, bei dem der Empfang auch bei Mehrwege-Ausbreitung und in Gebieten mit geringen Empfangspegeln weiter verbessert ist.
- 10 Diese Aufgabe ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Als Qualitätskriterien können dabei z.B. der Pegel, der Signal-Rauschabstand oder der Frequenzgang des jeweiligen Signals gewählt werden. Je nach Qualität der einzelnen Eingangssignale bzgl. des vorgegebenen Beurteilungskriteriums erhält jedes einen bestimmten Gewichtungsfaktor. Diese Zuordnung kann auf unterschiedliche 15 Art erfolgen. Beispielsweise ist eine lineare Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors etwa vom Signalpegel möglich, es kann aber auch ein Schwellwert festgelegt werden, unterhalb dem ein bzw. jedes Signal die Gewichtung Null erhält und somit keinen Beitrag zum Ausgangssignal liefert. Die jeweils optimale Abhängigkeitsfunktion des Gewichtungsfaktors vom gewählten Kriterium ist entsprechend den Gegebenheiten 20 des Einzelfalls bestimmbar.  
Es besteht auch die Möglichkeit, jedes Eingangssignal auf mehrere Kriterien zu prüfen. So können z.B. zur Verbesserung von Fernsehbildern Signale mit einer geringen Bewertung für den Frequenzgang (z.B. Anzahl der Nullstellen im Übertragungskanal) aber einer hohen Bewertung für den Pegel bei der Summierung einen positiven
- 25 Beitrag liefern. Wäre jedoch nur der Frequenzgang gewertet worden, so hätte ein solches Signal möglicherweise den Gewichtungsfaktor Null erhalten.

- 30 Insgesamt ist durch die Summation gewichteter Einzelsignale eine Verbesserung des generierten Ausgangssignals gegenüber dem besten Einzelsignal erzielbar, die in Gebieten mit Mehrwege-Empfang und schwacher Versorgung vielfach überhaupt erst einen brauchbaren Empfang ermöglicht.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens gemäß dem Anspruch 1 angegeben.

5 In aller Regel sind die n Eingangssignale zeitlich gegeneinander versetzt. Durch eine zeitliche Synchronisierung gemäß Anspruch 2 ist der Vorteil erreicht, daß zu jedem Zeitpunkt an allen n Eingangssignalen die gleiche Nutzinformation für die Gewichtung und Summierung zur Verfügung steht und somit insoweit ein optimales Ausgangssignal gebildet werden kann.

10 Besonders einfach ist diese Synchronisation durchführbar, wenn die Eingangssignale bereits hierfür verwendbare synchronisierbare Signale (wie etwa die Zeilensynchronimpulse beim Fernsehsignal) enthalten (Anspruch 3).

15 Bei einem Verfahren gemäß Anspruch 4 ist für die Bewertung der n Eingangssignale ein Zeitraum und damit eine bestimmte Datenmenge vorgebbar. Damit ist ein den Gegebenheiten des Einzelfalls anpaßbarer günstiger Kompromiß zwischen der erzielbaren Schnelligkeit des Verfahrens und einer ausreichenden Bewertungssicherheit möglich.

20 Eine Verzögerung der Eingangssignale nach Anspruch 5 stellt sicher, daß beim erfindungsgemäßen Verfahren auch dann eine korrekte Gewichtung der Signale vorgenommen wird, wenn sich das Ergebnis der Bewertung nach dem Bewertungszeitraum ändert.

25 Eine einfache Realisierung dieser Verzögerung ist z.B. durch sogenannte FIFO-(First-In-First-Out)-Speicher erreichbar (Anspruch 6).

30 Die Signalverarbeitung, also Synchronisation, Signalbewertung und -gewichtung, Speicherung, Multiplikation und Summation, ist besonders einfach und effektiv realisierbar, wenn die Eingangssignale gemäß Anspruch 7 Digitalsignale sind.

In Anspruch 8 ist die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei dem häu-

figsten praktischen Fall des Mehrwege-Empfangs in Fahrzeugen angegeben, bei dem die Ausgangssignale der Tuner die Eingangssignale für die nachfolgende Signalverarbeitungseinheit bilden.

5 In den Ansprüchen 9 und 10 sind zwei Alternativen für die Bereitstellung digitaler Eingangssignale bei einer Mehrantennen-Empfangsanlage angegeben.

Durch eine Bewertung unterschiedlicher Signalanteile jedes Eingangssignals, z.B. gemäß Anspruch 11 des Luminanz- und des Chrominanzanteils, kann das jeweils

10 beste Helligkeits- und Farbsignal der verschiedenen Eingangssignale zur gewichteten Summierung verwendet werden.

Die Trennung von Luminanz- und Chrominanzsignal ermöglicht es, daß beide Signale unabhängig voneinander bewertet, also jeweils optimale Kriterien zur Bewertung und Gewichtung dieser Signalanteile benutzt und damit die Qualität des Ausgangssignals, in dem das optimale Luminanz- und Chrominanzsignal wieder normgerecht zusammen gefügt sind, weiter verbessert werden können.

Beispiele für Kriterien zur Bewertung von Farbfernsehsignalen sind in den Ansprüchen 12 bis 14 angeführt.

20

Deterministische Signalanteile, z.B. die horizontale und vertikale Synchroninformation sowie der Farbhilfsträger im heutigen Farbfernsehbild, sind vorbestimmte, stets vorhandene und vorgeschriebene Signalbestandteile.

25 Fehlen die deterministischen Signalanteile oder sind sie so gering, daß sie nicht erkannt werden, so wird bei Verfahren gemäß den vorgenannten Ansprüchen in vorteilhafter Weise das zugehörige Eingangssignal nicht bewertet und auch nicht zur Gewichtung weitergeleitet.

30 In Anspruch 15 ist eine vorteilhafte Möglichkeit der Ermittlung der Gewichtungsfaktoren angegeben. Dabei werden gleichzeitig alle zu bewertenden Eingangssignale mit dem am besten beurteilten Eingangssignal verglichen.

Eine besonders einfache und kostengünstige Bewertung der Eingangssignale ist nach Anspruch 16 dadurch erreicht, daß solche Eingangssignale, die im Vergleich zu dem am besten beurteilten Eingangssignal einen vorgegebenen Schwellwert unterschreiten 5 und keinen positiven Beitrag für das Ausgangssignal liefern, mit dem Faktor Null gewichtet werden.

Eine weitere vorteilhafte Anwendungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht gemäß Anspruch 17 darin, zusätzlich zu einem ersten Block von n Eingangssignalen (z.B. Bildsignalen) wenigstens einen weiteren Block von m Eingangssignalen (z.B. Tonsignalen) in der beschriebenen Weise auszuwerten, um deren Qualität ebenfalls gegenüber dem besten Einzelsignal zu verbessern. 10

Für den Fall kurzzeitiger Störungen des Empfangs, während der die Qualität aller 15 Eingangssignale unbrauchbar ist, wird nach Anspruch 18 vorgeschlagen, die Ausgangssignale nach der gewichteten Summation zwischenzuspeichern und während der Speicherzeit die vorher empfangenen ungestörten Signale zu übertragen. Auf diese einfache Weise ist ohne großen Aufwand vermieden, daß während solcher Störungen gar kein Signal zum Wiedergabeteil des Empfängers, z.B. einem Monitor, 20 gelangt.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens nach Anspruch 19 werden Eingangssignale, die keinen Beitrag zur Verbesserung des Ausgangssignals liefern, nicht einfach sehr gering oder mit Null gewichtet, sondern 25 auf einen anderen Frequenzbereich mit gleicher Nutzinformation, also beispielsweise einen anderen Fernsehkanal mit gleichem Programm aber besserer Qualität abgestimmt (Frequenzdiversität).

In Anspruch 20 ist eine Schaltungsanordnung beschrieben, mit der eine einfache 30 Durchführung der in den vorangegangenen Ansprüchen beschriebenen Verfahren möglich ist.

Die Erfindung wird nachstehend noch anhand eines als Blockschaltbild dargestellten Ausführungsbeispiels einer Empfangseinrichtung zur Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahren erläutert.

5

Die Empfangseinrichtung 1 zum Fernsehempfang in Fahrzeugen, z.B. in einem PKW, besteht aus einer Empfangseinheit 2, einer Synchronisationseinheit 3 und einer Signalaufbereitungseinheit 4.

10 In der Empfangseinheit 2 sind fünf verschiedene, an unterschiedlichen Stellen des Fahrzeugs angeordnete Antennen 5 zum Empfang des gleichen Fernsehprogramms vorgesehen, welches aufgrund der Geländestruktur durch Reflexionen auf mehreren Ausbreitungswegen zu den Antennen 5 gelangen kann.

Jeder Antenne 5 ist auf das gleiche Nutzsignal (TV-Programm) abgestimmter

15 Tuner 6 sowie ein Video-Decoder 7 nachgeschaltet. Die Tuner 6 können entweder auf den gleichen Fernsehkanal abgestimmt sein oder auf unterschiedliche Kanäle, welche das gleiche Fernsehprogramm übertragen.

20 Die Synchronisationseinheit 3 besteht aus je einem FIFO-Speicher 8 für jedes von den Video-Decodern 7 gelieferte Bildsignal sowie einem Takt-Generator 9 und einem Synchronisations-Steuergerät 10.

25 In der Signalaufbereitungseinheit 4 sind die Ausgangssignale der Synchronisationseinheit 3, also die Eingangssignale S<sub>1</sub>...S<sub>5</sub>, einerseits über einen weiteren FIFO-Speicher 11 und zum anderen über eine Bewertungsschaltung 12 mit einer nachgeschalteten Einrichtung 13 zur Ermittlung von Gewichtsfaktoren einer Multiplizier- und Summiereinrichtung 14 zugeführt, die ausgangsseitig (gegebenenfalls über einen D/A-Wandler) mit einem nicht dargestellten Bildschirm verbunden ist.

30 Das von den Antennen 5 empfangene Hochfrequenzsignal wird an die nachgeschalteten Tuner 6 weitergeleitet. Diese demodulieren das jeweilige Fernsehsignal und stellen an ihren Ausgängen jeweils das analoge FBAS-Signal zur Verfügung.

Die nachfolgenden Video-Decoder 7 digitalisieren diese FBAS-Signale und nehmen eine Trennung von Luminanz- und Chrominanzsignal vor.

Neben den digitalen Bilddaten liefern die Video-Decoder 7 die zugehören Takt- und Synchronisationssigale sowie Statussignale, die beispielsweise das Vorhandensein

5 des Farbbildträgers anzeigen.

Die Empfangseinheit 2 stellt somit auf fünf Pfaden digitale Bilddaten mit den zugehörigen Takt- und Synchronisationsdaten zur Verfügung, wobei diese Daten der einzelnen Pfade im allgemeinen aufgrund unterschiedlicher Empfangswege zeitlich zu- einander versetzt sind.

10 Diese Zeitverschiebungen werden in der nachfolgenden Synchronisationseinheit 3 eliminiert. Dazu werden aus den n Eingangstaktsignalen im Taktgenerator 9 ein gemeinsamer Systemtakt und im Synchronisations-Steuergerät 10 mit Hilfe der n Eingangssynchronisationssignale Steuersignale erzeugt, welche die FIFO-Speicher derart steuern, daß an ihrem Ausgang die digitalen Bilddaten zeitlich synchronisiert vorliegen, also ein gemeinsames Takt- und Synchronisationssignal aufweisen.

15 Diese synchronisierten Eingangssignale  $S_1 \dots S_5$  werden nun in der Signalaufbereitungseinheit 4 dem erfindungsgemäßen Verfahren unterzogen. Dazu erfolgt zunächst in der Bewertungsschaltung 12 parallel für alle fünf Pfade eine Beurteilung der Si-  
20 gnalqualität in Bezug auf vorgegebene Kriterien. Aus den Ergebnissen dieser Signal- bewertungen werden dann in der Einrichtung 13 die zugehörigen Gewichtungsfakto- ren ermittelt.

25 Anschließend werden die fünf synchronisierten Eingangssignale  $S_1 \dots S_5$  in der Multi- plizier- und Summierenrichtung 14 mit den zugehörigen Gewichtungsfaktoren multipliziert und diese adaptiv gewichteten Signale zu einem Ausgangssignal  $S_A$  addiert, welches – gegebenenfalls über einen D/A-Wandler – dem Bildschirm zugeführt wird. Damit für die adaptiv gewichtete Summierung die richtigen Bilddaten verwendet werden, nämlich diejenigen die bereits für die Bewertung und Gewichtsfaktorermitt-  
30 lung herangezogen wurden, werden die Eingangssignale  $S_1 \dots S_5$  in einem FIFO- Speicher 11 verzögert, dessen Speichertiefe der Zeitdauer entspricht, die für die Be-

- 8 -

wertung und Gewichtsfaktorermittlung erforderlich ist. Hierfür ist im vorliegenden Beispiel jeweils eine Bildzeile vorgesehen.

Durch die Summierung aller adaptiv gewichteten Bildsignale ist gewährleistet, daß  
5 das dem Empfänger zur Verfügung gestellte Ausgangs-Fernsehsignal  $S_A$  im ungünstigsten Fall, das heißt wenn vier Eingangssignale die Gewichtung Null erhalten, dem besten der fünf Eingangssignale entspricht und in allen anderen Fällen eine bessere Qualität aufweist.

10

15

20

25

30

**Patentansprüche**

5

1. Verfahren zum mobilen Empfang von Rundfunksignalen, insbesondere von Fernsehsignalen, bei dem aus n unterschiedlichen Eingangssignalen ( $S_1 \dots S_5$ ) ein Ausgangssignal ( $S_A$ ) abgeleitet und dem Wiedergabeteil eines Empfängers zugeführt wird,

10 dadurch gekennzeichnet, daß die n Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) gewichtet werden und das Ausgangssignal ( $S_A$ ) durch Summation der gewichteten Eingangssignale gebildet wird, wobei zur Bestimmung der adaptiv ermittelten Gewichtungsfaktoren die Qualität jedes der n Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) anhand wenigstens eines vorgebbaren Kriteriums bewertet wird.

15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) vor ihrer Bewertung zeitsynchronisiert werden.

20

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) Synchronisiersignale zur Steuerung der Synchronisation enthalten.

25

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bewertung der Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) ein vorgebbarer Zeitraum vorgesehen ist.

30

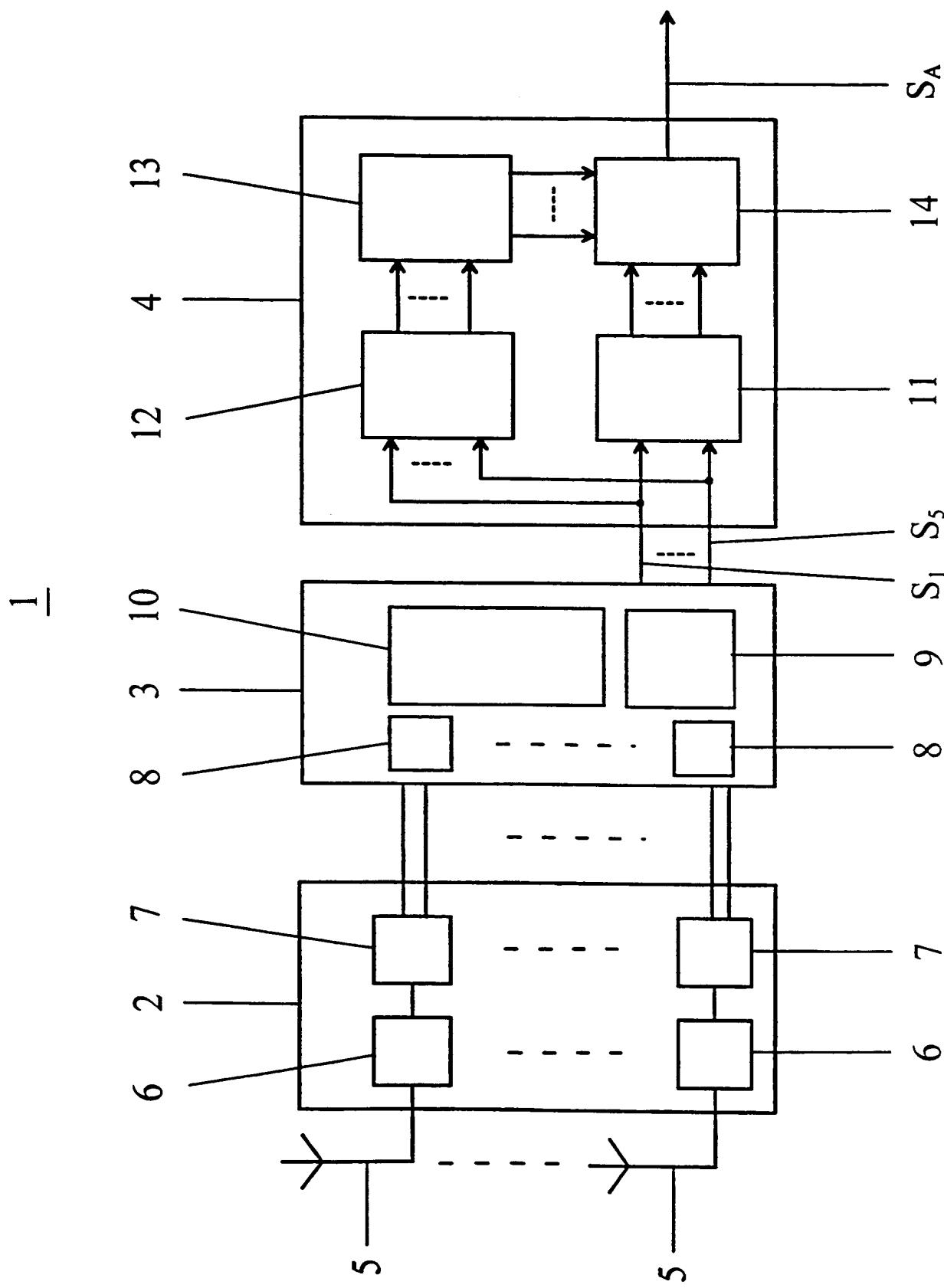
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) vor der adaptiven Summation so lange verzögert werden, bis die zugehörigen Gewichtungsfaktoren ermittelt sind.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verzögerung ein FIFO-Speicher (11) verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) Digitalsignale sind.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) Fernsehsignale sind, deren jedes mit einer eigenen Antenne (5) und einem eigenen Tuner (6) empfangen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bereits die mit den Antennen (5) empfangenen Hochfrequenz-Signale digital moduliert sind.
10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernsehsignale analog sind und durch den Tunern (6) nachgeschaltete Video-Decoder (7) digitale Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) mit Luminanz- und Chrominanz-Anteil erzeugt werden.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Luminanz- und Chrominanz-Anteil jedes Eingangssignals ( $S_1 \dots S_5$ ) unabhängig voneinander bewertet, gewichtet, summiert und anschließend normgemäß wieder zusammengefügt werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Kriterium für die Bewertung der Qualität der Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) wahlweise die Größe des Rauschpegels, des Signal-Rauschabstandes des Signalpegels oder das Auftreten von Störungen verwendet werden.
13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Kriterium für die Bewertung der Qualität der Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) das Vorhandensein deter-

ministischer Signalanteile herangezogen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Kriterium für die Bewertung der Qualität der Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) eine Kombination von 5 Kriterien gemäß den Ansprüchen 12 und 13 verwendet wird.
15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) entsprechend ihrer Bewertung im Vergleich zu dem am besten bewerteten Eingangssignal gewichtet werden.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ), deren Bewertung im Vergleich zu dem am besten gewerteten Eingangssignal einen vorgebbaren Schwellwert unterschreitet, mit dem Faktor Null gewichtet werden.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu den  $n$  Eingangssignalen ( $S_1 \dots S_5$ ) eines bestimmten Inhalts (Bildsignale) wenigstens  $m$  weitere Eingangssignale eines anderen Inhalts (Tonsignale) bewertet, gewichtet und summiert werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß nach der gewichteten Summation die Ausgangssignale ( $S_A$ ) zwischengespeichert und während kurzzeitiger Störungen die vorher empfangenen ungestörten Signale übertragen werden.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß Empfangspfade, deren Eingangssignal ( $S_1 \dots S_5$ ) keinen Beitrag zur Verbesserung des Ausgangssignals liefern, auf andere Frequenzbereiche mit gleicher Nutzinformation aber besserer Qualität eingestellt werden.

20. Schaltung zur Durchführung eines der Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 19,  
5 gekennzeichnet durch eine Synchronisationseinheit (3) zur Zeitsynchronisation  
der n bzw. m digitalen Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ), bestehend aus je einem FIFO-  
Speicher (8) für jedes Signal, einem Taktgenerator (9) und einem Synchronisa-  
tions-Steuengerät (10), sowie durch eine Signalaufbereitungseinheit (4) in der je-  
des der synchronisierten Eingangssignale ( $S_1 \dots S_5$ ) zum einen über eine Signal-  
bewertungsschaltung (12) sowie eine nachfolgende Einrichtung (13) zur Bildung  
der Gewichtsfaktoren und zum anderen über einen weiteren FIFO-Speicher (11),  
10 dessen Speichertiefe der Zeitdauer der Signalbewertung und Gewichtsfaktoren-  
bildung entspricht, einer Multiplizier- und Summiereinrichtung (14) zugeführt  
ist, die ausgangsseitig mit dem Wiedergabeteil eines Empfängers verbunden ist.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. Januar 2001 (04.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/01598 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04B 7/08, (30) Angaben zur Priorität:  
7/12, H04N 5/44 199 29 284.1 25. Juni 1999 (25.06.1999) DE

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/04553 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): HIRSCHMANN ELECTRONICS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Stuttgarter Str. 45-51, 72654 Neckartenzlingen (DE).

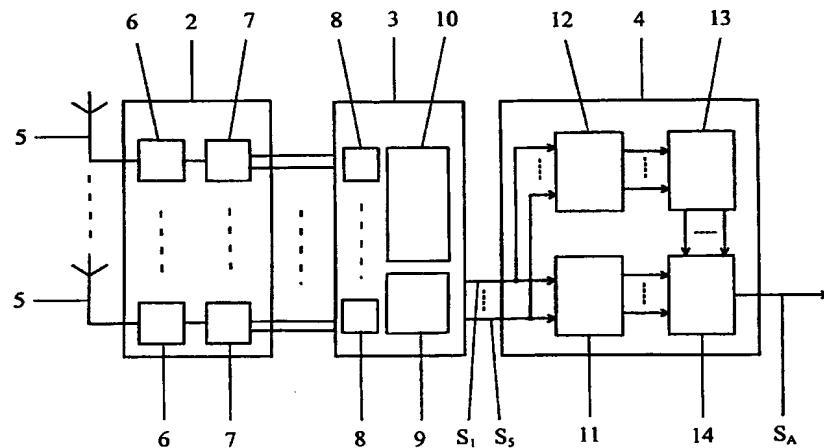
(22) Internationales Anmeldedatum: 20. Mai 2000 (20.05.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch (72) Erfinder; und  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SAUTTER, Wolfgang [DE/DE]; Mössinger Str. 49, 72770 Reutlingen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND CIRCUIT FOR THE MOBILE RECEPTION OF RADIO BROADCAST SIGNALS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SCHALTUNGSANORDNUNG ZUM MOBILEN EMPFANG VON RUNDFUNKSIGNALEN



(57) Abstract: The invention relates to a mobile reception method for receiving radio broadcast signals, especially television signals, during which an output signal ( $S_A$ ) is derived from  $n$  different input signals ( $S_1 \dots S_n$ ) and is reproduced in a receiver. According to the invention, the  $n$  input signals ( $S_1 \dots S_n$ ) are weighted and the output signal ( $S_A$ ) is formed by summing the weighted input signals, whereby the quality of each of the  $n$  input signals ( $S_1 \dots S_n$ ) is assessed using at least one predetermined criterion in order to determine the adaptively established weighting factors. As a result, the output signal ( $S_A$ ) fed to an affiliated receiver is, in the worst case (when namely all remaining input signals are weighted with zero, i.e. are so bad that they do not contribute at all to the improvement of the output signal), only as good as the best individual signal. For the most part, the adaptively weighted summation results in a significant improvement, for example, of the television reception in vehicles or makes this possible in areas with multipath reception and/or weak coverage. The invention also relates to advantageous embodiments of said method and to a circuit for carrying out the same.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum mobilen Empfang von Rundfunksignalen, insbesondere von Fernsehsignalen, bei dem aus  $n$  unterschiedlichen Eingangssignalen ( $S_1 \dots S_n$ ) ein Ausgangssignal ( $S_A$ ) abgeleitet und in einem Empfänger wieder-gegeben wird, ist vorgesehen, die  $n$  Eingangssignale ( $S_1 \dots S_n$ ) zu gewichten und das Ausgangssignal ( $S_A$ ) durch Summation der gewichteten Eingangssignale zu bilden, wobei zur Bestimmung der adaptiv ermittelten Gewichtungsfaktoren die Qualität jedes der  $n$  Eingangssignale ( $S_1 \dots S_n$ )

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/01598 A3



**RATZEL, Achim** [DE/DE]; Bachstr. 19, 72658 Bempflingen (DE). **SCHENKYR, Dieter** [DE/DE]; Frankenweg 3, 73252 Lenningen (DE).

**Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht

(74) Anwalt: **STADLER, Heinz**; Weikersheimer Str. 17, 70435 Stuttgart (DE).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 9. August 2001

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

anhand wenigstens eines vorgebbaren Kriteriums bewertet wird. Dadurch ist das einem angeschlossenen Empfänger zugeführte Ausgangssignal ( $S_A$ ) lediglich im schlechtesten Fall (wenn nämlich alle übrigen Eingangssignale mit Null gewichtet werden, also so schlecht sind, daß sie keinen Beitrag zur Verbesserung des Ausgangssignals liefern) nur so gut wie das beste Einzelsignal. Zumeist ergibt jedoch die adaptiv gewichtete Summation eine wesentliche Verbesserung z.B. des Fernsehempfangs in Fahrzeugen oder macht diesen in Gebieten mit Mehrwege-Empfang und/oder schwacher Versorgung überhaupt erst möglich. Vorteilhafte Ausgestaltungen des genannten Verfahrens sowie eine Schaltung zu dessen Durchführung sind angegeben.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. onal Application No

PCT/EP 00/04553

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 H04B7/08 H04B7/12 H04N5/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 528 581 A (BOT PAULUS GEORGE MARIA DE) 18 June 1996 (1996-06-18)	1,2, 7-12,17
Y		3,4,18, 19
A	column 1, line 15 - line 25 column 1, line 53 - line 63 column 3, line 7 -column 4, line 5; figures 2-5 column 4, line 60 -column 6, line 4; figures 6,7 --- -/-	5,6,13, 14,20

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 February 2001

Date of mailing of the international search report

06.03.2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sieben, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. **onal Application No**

PCT/EP 00/04553

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 39 26 336 A (LINDENMEIER HEINZ ;FLACHENECKER GEB TEUFEL HILDEG (DE)) 14 February 1991 (1991-02-14) cited in the application	3
A	abstract column 1, line 3 - line 8 column 3, line 1 - line 35; figures 1,3 column 4, line 15 - line 37; figure 4 column 6, line 48 -column 7, line 13; figures 5,6 column 7, line 63 -column 8, line 49 ---	1,2,4,5, 15,20
Y	DE 197 39 898 A (BECKER GMBH) 18 March 1999 (1999-03-18) cited in the application	4,18
A	abstract; figure 1 column 1, line 18 - line 46 column 1, line 53 - line 61 column 2, line 2 - line 34 column 3, line 4 - line 31 column 4, line 36 - line 55 column 5, line 14 - line 16 ---	1-3, 5-15,17, 19,20
Y	EP 0 767 554 A (BECKER GMBH) 9 April 1997 (1997-04-09) abstract; figure 1 column 1, line 9 - line 21 column 2, line 8 - line 17 column 3, line 22 -column 4, line 5 ---	19
X	DE 38 33 709 A (HIRSCHMANN RICHARD GMBH CO) 12 April 1990 (1990-04-12)	1,2,15, 16 3,7-14, 20
A	abstract; claims 1,6,8,12,13,16-18,20 column 1, line 6 - line 53 column 2, line 51 -column 3, line 24 ---	
A	DE 196 36 125 A (FUBA AUTOMOTIVE GMBH) 12 March 1998 (1998-03-12) cited in the application column 1, line 9 - line 25 column 1, line 35 - line 53 column 2, line 24 - line 34; figure 1 ---	1-12,15, 17,20
A	US 5 159 707 A (KASA KOICHI ET AL) 27 October 1992 (1992-10-27) column 1, line 9 - line 33 column 3, line 31 -column 4, line 21; figures 1,3 ---	1,19

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04553

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 24 304 A (BECKER GMBH) 26 January 1995 (1995-01-26) column 1, line 10 - line 44 column 2, line 18 - line 27 column 4, line 55 - line 57; figure 1 -----	1, 19

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/EP 00/04553

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

Due to the findings of the preliminary examination, all additional fees are to be refunded in accordance with PCT Rule 40.2(e).

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
  
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that this international application contains multiple inventions, as follows:

1. Claims Nos. 1-18, 19 (subject to 3), 20

1.1 Claims Nos. 1-17, 18 (subject to 3), 19 (subject to 3), 20

Realization of time-synchronous antenna diversity during the mobile reception of radio broadcast signals, especially television signals, by weighting n input signals and by subsequently summing the weighted input signals.

1.2 Claims Nos. 18 (subject to 1 or 2)

Buffering the output signal which is obtained from the summation of the weighted input signals of an antenna diversity receiver for the mobile reception of radio broadcast signals and which is to be repeatedly emitted with momentary interferences of the receiving signals.

2. Claim No. 19 (subject to 1 or 2)

Switching over the receive paths of an antenna diversity receiver for the mobile reception of radio broadcast signals, whose input signal does not contribute at all to the improvement of the output signal, to other frequency ranges with the same useful information but with better quality.

Please note that for all inventions cited under Item No. 1, although these are not necessarily linked by a common inventive concept, a complete search could be conducted without incurring additional expenditures that would have justified an additional search fee.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l. Application No

PCT/EP 00/04553

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5528581	A 18-06-1996	DE 69327837 D		16-03-2000
		DE 69327837 T		12-10-2000
		EP 0600547 A		08-06-1994
		FI 935355 A		02-06-1994
		JP 6232793 A		19-08-1994
DE 3926336	A 14-02-1991	NONE		
DE 19739898	A 18-03-1999	NONE		
EP 0767554	A 09-04-1997	DE 19533268 A		13-03-1997
DE 3833709	A 12-04-1990	NONE		
DE 19636125	A 12-03-1998	EP 0828351 A		11-03-1998
		JP 10150606 A		02-06-1998
		US 5949498 A		07-09-1999
US 5159707	A 27-10-1992	JP 3293822 A		25-12-1991
		DE 4111847 A		24-10-1991
		GB 2244614 A, B		04-12-1991
DE 4324304	A 26-01-1995	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentzeichen

PCT/EP 00/04553

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04B7/08 H04B7/12 H04N5/44

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04B H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 528 581 A (BOT PAULUS GEORGE MARIA DE) 18. Juni 1996 (1996-06-18)	1,2, 7-12,17
Y		3,4,18, 19
A	Spalte 1, Zeile 15 – Zeile 25 Spalte 1, Zeile 53 – Zeile 63 Spalte 3, Zeile 7 -Spalte 4, Zeile 5; Abbildungen 2-5 Spalte 4, Zeile 60 -Spalte 6, Zeile 4; Abbildungen 6,7 ----- -/-	5,6,13, 14,20

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- <sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Februar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06.03.2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patenttaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sieben, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04553

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 39 26 336 A (LINDENMEIER HEINZ ;FLACHENECKER GEB TEUFEL HILDEG (DE)) 14. Februar 1991 (1991-02-14) in der Anmeldung erwähnt	3
A	Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 8 Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 35; Abbildungen 1,3 Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 37; Abbildung 4 Spalte 6, Zeile 48 - Spalte 7, Zeile 13; Abbildungen 5,6 Spalte 7, Zeile 63 - Spalte 8, Zeile 49 ---	1,2,4,5, 15,20
Y	DE 197 39 898 A (BECKER GMBH) 18. März 1999 (1999-03-18) in der Anmeldung erwähnt	4,18
A	Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 18 - Zeile 46 Spalte 1, Zeile 53 - Zeile 61 Spalte 2, Zeile 2 - Zeile 34 Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 31 Spalte 4, Zeile 36 - Zeile 55 Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 16 ---	1-3, 5-15,17, 19,20
Y	EP 0 767 554 A (BECKER GMBH) 9. April 1997 (1997-04-09) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 21 Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 17 Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 4, Zeile 5 ---	19
X	DE 38 33 709 A (HIRSCHMANN RICHARD GMBH CO) 12. April 1990 (1990-04-12)	1,2,15, 16
A	Zusammenfassung; Ansprüche 1,6,8,12,13,16-18,20 Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 53 Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 24 ---	3,7-14, 20
A	DE 196 36 125 A (FUBA AUTOMOTIVE GMBH) 12. März 1998 (1998-03-12) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 25 Spalte 1, Zeile 35 - Zeile 53 Spalte 2, Zeile 24 - Zeile 34; Abbildung 1 ---	1-12,15, 17,20
		-/-

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04553

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 159 707 A (KASA KOICHI ET AL) 27. Oktober 1992 (1992-10-27) Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 33 Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 21; Abbildungen 1,3 ----	1, 19
A	DE 43 24 304 A (BECKER GMBH) 26. Januar 1995 (1995-01-26) Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 44 Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 27 Spalte 4, Zeile 55 - Zeile 57; Abbildung 1 -----	1, 19

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 00/04553

## Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
  
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

**siehe Zusatzblatt**

**Aufgrund des Ergebnisses der vorläufigen Überprüfung  
gemäß Regel 40.2(e) PCT sind keine zusätzlichen Gebühren zu erstatten.**

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.  
 Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-18, 19 (in Abh. von 3), 20

1.1. Ansprüche: 1-17, 18 (in Abh. von 3), 19 (in Abh. von 3), 20

Realisierung zeitsynchroner Antennendiversität beim mobilen Empfang von Rundfunksignalen, insbesondere von Fernsehsignalen, durch Gewichtung von n Eingangssignalen und anschließende Summation der gewichteten Eingangssignale.

1.2. Anspruch : 18 (in Abh. von 1 oder 2)  
Zwischenspeicherung des aus der Summation der gewichteten Eingangssignale eines Antennendiversitätsempfängers zum mobilen Empfang von Rundfunksignalen gewonnenen Ausgangssignals zur wiederholten Aussendung bei kurzzeitigen Störungen der Empfangssignale.

2. Anspruch : 19 (in Abh. von 1 oder 2)

Umschalten der Empfangspfade eines Antennendiversitätsempfängers zum mobilen Empfang von Rundfunksignalen, deren Eingangssignal keinen Beitrag zur Verbesserung des Ausgangssignals liefert, auf andere Frequenzbereiche mit gleicher Nutzinformation aber besserer Qualität.

Bitte zu beachten daß für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04553

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 5528581	A 18-06-1996	DE 69327837 D			16-03-2000
		DE 69327837 T			12-10-2000
		EP 0600547 A			08-06-1994
		FI 935355 A			02-06-1994
		JP 6232793 A			19-08-1994
DE 3926336	A 14-02-1991	KEINE			
DE 19739898	A 18-03-1999	KEINE			
EP 0767554	A 09-04-1997	DE 19533268 A			13-03-1997
DE 3833709	A 12-04-1990	KEINE			
DE 19636125	A 12-03-1998	EP 0828351 A			11-03-1998
		JP 10150606 A			02-06-1998
		US 5949498 A			07-09-1999
US 5159707	A 27-10-1992	JP 3293822 A			25-12-1991
		DE 4111847 A			24-10-1991
		GB 2244614 A, B			04-12-1991
DE 4324304	A 26-01-1995	KEINE			

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

10/018364

3

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference HS-P70-PCT/EP	<b>FOR FURTHER ACTION</b>	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/EP00/04553	International filing date (day/month/year) 20 May 2000 (20.05.00)	Priority date (day/month/year) 25 June 1999 (25.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04B 7/08, 7/12, H04N 5/44		
Applicant HIRSCHMANN ELECTRONICS GMBH & CO. KG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.
<input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
These annexes consist of a total of <u>11</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:
I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report
II <input type="checkbox"/> Priority
III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention
V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited
VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application
VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 11 January 2001 (11.01.01)	Date of completion of this report 06 September 2001 (06.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/04553

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

 the international application as originally filed the description:

pages \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_ 1-7 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 10 July 2001 (10.07.2001)

 the claims:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19)

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_ 1-18 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 10 July 2001 (10.07.2001)

 the drawings:

pages \_\_\_\_\_ 1/1 \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

 the sequence listing part of the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

 contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

 The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.4.  The amendments have resulted in the cancellation of: the description, pages \_\_\_\_\_ the claims, Nos. \_\_\_\_\_ 19-20 \_\_\_\_\_ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_5.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

Continuation of: Box I.5

1. Essential parts of the description on pages 1-4 go beyond the content of the application as filed (PCT Article 34(2)(b)), since as well as outlining the prior art, the advantages of the invention in relation to the prior art have also been listed.
2. In the characterizing part of Claim 1 the feature that the horizontal and/or vertical frame synchronizing pulses are used to control time synchronization goes beyond the content of the application as filed (PCT Article 34(2)(b)), since it was originally disclosed only that synchronizable signals, for example, line synchronizing pulses in the television signal, facilitate synchronization.
3. In accordance with PCT Rule 70(c), the present report disregards the amendments listed under 1. and 2.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 00/04553

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 18	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 18	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 18	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

1. The invention pertains to a process and a circuit for implementing this process for mobile diversity reception of radio signals in which a plurality of received signals is time synchronized and combined after weighting according to their quality.
2. Such a process is known from DE-A-197 08 996.
3. Problem: To ensure the time synchronization of television signals before combination thereof even when large time differences are present between the received signals.
4. Solution: The synchronizing pulses in the television signals are used for time synchronization.

This solution, which permits simple, reliable time synchronization of television signals, is neither disclosed nor suggested by any of the available prior art documents.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.  
PCT/EP 00/04553

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

D1-D4, which are listed in the description, are not defined.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>HS-P70-PCT/EP</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/04553</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>20/05/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>25/06/1999</b>
Anmelder		
<b>RICHARD HIRSCHMANN GMBH &amp; CO.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 6 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

## 1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.  Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3.  Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

## 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

## VERFAHREN UND SCHALTUNGSANORDNUNG ZUM MOBILEN EMPFANG VON RUNDFUNKSIGNALEN

## 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

wie vom Anmelder vorgeschlagen

weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 00/04553

## Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
  
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

Aufgrund des Ergebnisses der vorläufigen Überprüfung  
gemäß Regel 40.2(e) PCT sind keine zusätzlichen Gebühren zu erstatten.

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

### Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.  
 Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-18, 19 (in Abh. von 3), 20

1.1. Ansprüche: 1-17, 18 (in Abh. von 3), 19 (in Abh. von 3), 20

Realisierung zeitsynchroner Antennendiversität beim mobilen Empfang von Rundfunksignalen, insbesondere von Fernsehsignalen, durch Gewichtung von n Eingangssignalen und anschließende Summation der gewichteten Eingangssignale.

1.2. Anspruch : 18 (in Abh. von 1 oder 2)

Zwischenspeicherung des aus der Summation der gewichteten Eingangssignale eines Antennendiversitätsempfängers zum mobilen Empfang von Rundfunksignalen gewonnenen Ausgangssignals zur wiederholten Aussendung bei kurzzeitigen Störungen der Empfangssignale.

2. Anspruch : 19 (in Abh. von 1 oder 2)

Umschalten der Empfangspfade eines Antennendiversitätsempfängers zum mobilen Empfang von Rundfunksignalen, deren Eingangssignal keinen Beitrag zur Verbesserung des Ausgangssignals liefert, auf andere Frequenzbereiche mit gleicher Nutzinformation aber besserer Qualität.

Bitte zu beachten daß für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT 00/04553

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04B7/08 H04B7/12 H04N5/44

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H04B H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 528 581 A (BOT PAULUS GEORGE MARIA DE) 18. Juni 1996 (1996-06-18)	1,2, 7-12,17
Y		3,4,18, 19
A	Spalte 1, Zeile 15 – Zeile 25 Spalte 1, Zeile 53 – Zeile 63 Spalte 3, Zeile 7 – Spalte 4, Zeile 5; Abbildungen 2-5 Spalte 4, Zeile 60 – Spalte 6, Zeile 4; Abbildungen 6,7 ---- -/-	5,6,13, 14,20

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  
 "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist  
 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden  
 "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist  
 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  23. Februar 2001	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  06.03.2001
---	---

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL – 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sieben, S

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT 00/04553

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 39 26 336 A (LINDENMEIER HEINZ ;FLACHENECKER GEB TEUFEL HILDEG (DE)) 14. Februar 1991 (1991-02-14) in der Anmeldung erwähnt	3
A	Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 8 Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 35; Abbildungen 1,3 Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 37; Abbildung 4 Spalte 6, Zeile 48 - Spalte 7, Zeile 13; Abbildungen 5,6 Spalte 7, Zeile 63 - Spalte 8, Zeile 49 ---	1,2,4,5, 15,20
Y	DE 197 39 898 A (BECKER GMBH) 18. März 1999 (1999-03-18) in der Anmeldung erwähnt	4,18
A	Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 18 - Zeile 46 Spalte 1, Zeile 53 - Zeile 61 Spalte 2, Zeile 2 - Zeile 34 Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 31 Spalte 4, Zeile 36 - Zeile 55 Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 16 ---	1-3, 5-15,17, 19,20
Y	EP 0 767 554 A (BECKER GMBH) 9. April 1997 (1997-04-09) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 21 Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 17 Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 4, Zeile 5 ---	19
X	DE 38 33 709 A (HIRSCHMANN RICHARD GMBH CO) 12. April 1990 (1990-04-12)	1,2,15, 16
A	Zusammenfassung; Ansprüche 1,6,8,12,13,16-18,20 Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 53 Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 24 ---	3,7-14, 20
A	DE 196 36 125 A (FUBA AUTOMOTIVE GMBH) 12. März 1998 (1998-03-12) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 25 Spalte 1, Zeile 35 - Zeile 53 Spalte 2, Zeile 24 - Zeile 34; Abbildung 1 ---	1-12,15, 17,20
		-/-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen  
PCT/00/04553

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 159 707 A (KASA KOICHI ET AL) 27. Oktober 1992 (1992-10-27) Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 33 Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 21; Abbildungen 1,3 ----	1,19
A	DE 43 24 304 A (BECKER GMBH) 26. Januar 1995 (1995-01-26) Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 44 Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 27 Spalte 4, Zeile 55 - Zeile 57; Abbildung 1 ----	1,19

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu der Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT 00/04553

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5528581	A 18-06-1996	DE 69327837	D	16-03-2000
		DE 69327837	T	12-10-2000
		EP 0600547	A	08-06-1994
		FI 935355	A	02-06-1994
		JP 6232793	A	19-08-1994
DE 3926336	A 14-02-1991	KEINE		
DE 19739898	A 18-03-1999	KEINE		
EP 0767554	A 09-04-1997	DE 19533268	A	13-03-1997
DE 3833709	A 12-04-1990	KEINE		
DE 19636125	A 12-03-1998	EP 0828351	A	11-03-1998
		JP 10150606	A	02-06-1998
		US 5949498	A	07-09-1999
US 5159707	A 27-10-1992	JP 3293822	A	25-12-1991
		DE 4111847	A	24-10-1991
		GB 2244614	A, B	04-12-1991
DE 4324304	A 26-01-1995	KEINE		

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/00/04553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 H04B7/08 H04B7/12 H04N5/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 528 581 A (BOT PAULUS GEORGE MARIA DE) 18 June 1996 (1996-06-18)	1,2, 7-12,17
Y		3,4,18, 19
A	column 1, line 15 - line 25 column 1, line 53 - line 63 column 3, line 7 -column 4, line 5; figures 2-5 column 4, line 60 -column 6, line 4; figures 6,7 ---- -/-	5,6,13, 14,20

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

23 February 2001

06.03.2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sieben, S

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/00/04553

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 39 26 336 A (LINDENMEIER HEINZ ;FLACHENECKER GEB TEUFEL HILDEG (DE)) 14 February 1991 (1991-02-14) cited in the application	3
A	abstract column 1, line 3 - line 8 column 3, line 1 - line 35; figures 1,3 column 4, line 15 - line 37; figure 4 column 6, line 48 -column 7, line 13; figures 5,6 column 7, line 63 -column 8, line 49 ---	1,2,4,5, 15,20
Y	DE 197 39 898 A (BECKER GMBH) 18 March 1999 (1999-03-18) cited in the application	4,18
A	abstract; figure 1 column 1, line 18 - line 46 column 1, line 53 - line 61 column 2, line 2 - line 34 column 3, line 4 - line 31 column 4, line 36 - line 55 column 5, line 14 - line 16 ---	1-3, 5-15,17, 19,20
Y	EP 0 767 554 A (BECKER GMBH) 9 April 1997 (1997-04-09) abstract; figure 1 column 1, line 9 - line 21 column 2, line 8 - line 17 column 3, line 22 -column 4, line 5 ---	19
X	DE 38 33 709 A (HIRSCHMANN RICHARD GMBH CO) 12 April 1990 (1990-04-12)	1,2,15, 16
A	abstract; claims 1,6,8,12,13,16-18,20 column 1, line 6 - line 53 column 2, line 51 -column 3, line 24 ---	3,7-14, 20
A	DE 196 36 125 A (FUBA AUTOMOTIVE GMBH) 12 March 1998 (1998-03-12) cited in the application column 1, line 9 - line 25 column 1, line 35 - line 53 column 2, line 24 - line 34; figure 1 ---	1-12,15, 17,20
A	US 5 159 707 A (KASA KOICHI ET AL) 27 October 1992 (1992-10-27) column 1, line 9 - line 33 column 3, line 31 -column 4, line 21; figures 1,3 ---	1,19

-/-

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/00/04553

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 24 304 A (BECKER GMBH) 26 January 1995 (1995-01-26) column 1, line 10 - line 44 column 2, line 18 - line 27 column 4, line 55 - line 57; figure 1 -----	1,19
2		

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/00/04553

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5528581	A 18-06-1996	DE 69327837 D DE 69327837 T EP 0600547 A FI 935355 A JP 6232793 A		16-03-2000 12-10-2000 08-06-1994 02-06-1994 19-08-1994
DE 3926336	A 14-02-1991	NONE		
DE 19739898	A 18-03-1999	NONE		
EP 0767554	A 09-04-1997	DE 19533268 A		13-03-1997
DE 3833709	A 12-04-1990	NONE		
DE 19636125	A 12-03-1998	EP 0828351 A JP 10150606 A US 5949498 A		11-03-1998 02-06-1998 07-09-1999
US 5159707	A 27-10-1992	JP 3293822 A DE 4111847 A GB 2244614 A,B		25-12-1991 24-10-1991 04-12-1991
DE 4324304	A 26-01-1995	NONE		

THIS PAGE BLANK (USPTO)